

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第6995557号
(P6995557)

(45)発行日 令和4年1月14日(2022.1.14)

(24)登録日 令和3年12月17日(2021.12.17)

(51)国際特許分類

H 0 4 N 21/436 (2011.01)
H 0 4 N 9/00 (2006.01)

F I

H 0 4 N 21/436
H 0 4 N 9/00

A

請求項の数 5 (全18頁)

(21)出願番号	特願2017-196332(P2017-196332)	(73)特許権者	000005810 マクセル株式会社 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地
(22)出願日	平成29年10月6日(2017.10.6)	(74)代理人	110001689 青稜特許業務法人
(65)公開番号	特開2019-71535(P2019-71535A)	(72)発明者	甲 展明 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43)公開日	令和1年5月9日(2019.5.9)		株式会社日立製作所内
審査請求日	令和2年9月1日(2020.9.1)	審査官	久保 光宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 中継装置、受信装置、及びそれらを用いた伝送システム

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

映像を中継する中継装置であって、
送信装置から映像入力する入力部と、
受信装置へ映像出力する出力部と、
該入力部の第1の端子と該出力部の第2の端子を接続するDCブロック素子と、
前記第1の端子と接続される終端素子と、
前記入力部の第3の端子と前記出力部の第4の端子をプルダウンする保護素子と、
前記入力部の第5の端子と前記出力部の第6の端子が接続された制御部と、
該制御部と接続された前記入力部の第7の端子とを有し、
前記制御部は前記第6の端子から得た情報に基づいて前記受信装置が所定の受信機能を持つと判断し、かつ前記第7の端子に所定電圧を検出した場合は、前記保護素子を前記第4の端子から切り離して、前記終端素子に所定電圧を印加すると共に、
前記制御部が前記第4の端子から前記受信装置の待機状態を検出すると前記終端素子に終端電源を供給開始して、映像データを前記第1の端子から前記第2の端子に伝送することを特徴とする中継装置。

【請求項2】

請求項1に記載の中継装置であって、
第2の送信装置が前記出力部に接続され、第2の受信装置が前記入力部に接続されたことを検出して、映像データを前記第2の端子から前記第1の端子に伝送することを特徴とす

る中継装置。

【請求項 3】

映像を受信する受信装置であって、
中継装置から映像入力する入力部と、
入力映像を受信処理する受信機能部と、
前記入力部の第1の端子と前記受信機能部の第2の端子を切換接続する第1のスイッチと、
前記第2の端子と接続される終端素子と、
前記入力部の第3の端子と前記受信機能部の第4の端子を切換および開閉接続する第2の
スイッチと、
前記入力部の第5の端子と前記受信機能部の第6の端子が接続された制御部と、を有し、
該制御部は前記第5の端子から得た情報に基づいて前記中継装置が所定の送信機能を持つ
と判断した場合は、前記終端素子に所定電圧を印加することを特徴とする受信装置。

【請求項 4】

請求項3に記載の受信装置であって

前記制御部は、前記中継装置の表裏接続状態を前記第5の端子から得た情報に基づいて、
前記第1のスイッチの切換接続を行うと共に、前記受信機能部の入力利得を切換えること
を特徴とする受信装置。

【請求項 5】

送信装置から中継装置を介して受信装置へ映像を伝送する伝送システムであって、
該送信装置と該中継装置、該受信装置との間で互いの機能を判別する判別機能を持ち、
前記中継装置は、前記送信装置と前記受信装置の機能を判別して、入出力端子に設けた保
護素子と終端素子を有効／無効で切換えると共に、
前記受信装置は、前記中継装置から得た情報に基づいて、プラグの表裏を判別して、デー
タ入力端子と受信機能部の対応接続を切換えると共に、前記受信機能部の入力利得を切換
えることを特徴とする伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像信号の中継装置、受信装置、及びそれらを用いた伝送システムに関する。

【背景技術】

【0002】

コンピュータ等の情報機器に周辺機器を接続するためのシリアルバス規格の1つであるU
S B (Universal Serial Bus) が知られている。そのU S B の規格「U S B 3 . 1」で
制定されたコネクタ規格としてU S B T y p e - C がある。

【0003】

U S B T y p e - C コネクタは挿し込み口がリバーシブルになり、上下どちらの向きで
も挿し込むことができ、ホスト側もデバイス側も同じU S B T y p e - C コネクタを使
用することができるという特徴がある。

【0004】

本技術分野の背景技術として特許文献1や非特許文献1がある。特許文献1にはモバイル
機器がU S B 端子を経由して電力と映像データをプロジェクタへ提供することが記載され
ている。また、非特許文献1には映像送信装置のU S B T y p e - C 端子から映像受信
装置のH D M I (High-Definition Multimedia Interface) (登録商標) 端子へ映像伝
送するケーブルアセンブリの構成例が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】米国公開2017/0102736号公報

【非特許文献】

【0006】

10

20

30

40

50

【文献】「HDMI Over USB Type-C」 USB Developer Days 2016資料、2016年10月19日,p.21-27(URL:http://www.usb.org/developers/presentations/USB_DevDays_Hong_Kong_2016_-_HDMI_Alt_Mode_USB_Type-C.pdf)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1では、USB Type-C端子経由のHDMI端子を持つ映像機器への映像データ伝送方法について記載がなく考慮されていない。

【0008】

また、非特許文献1では、映像送信装置のHDMI端子から映像受信装置のUSB Type-C端子への映像伝送について記載がなく考慮されていない。 10

【0009】

本発明はこれらの課題に鑑みなされたものであって、HDMI端子を持つ映像機器とUSB Type-C端子を持つ映像機器間で、映像データを相互に伝送できる、中継装置、受信装置、及びそれらを用いた伝送システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記背景技術及び課題に鑑み、その一例を挙げるならば、映像を中継する中継装置であって、送信装置から映像入力する入力部と、受信装置へ映像出力する出力部と、入力部の第1の端子と出力部の第2の端子を接続するDCブロック素子と、第1の端子と接続される終端素子と、入力部の第3の端子と出力部の第4の端子をプルダウンする保護素子と、入力部の第5の端子と出力部の第6の端子が接続された制御部と、制御部と接続された入力部の第7の端子とを有し、制御部は第6の端子から得た情報に基づいて受信装置が所定の受信機能を持つと判断し、かつ第7の端子に所定電圧を検出した場合は、保護素子を第4の端子から切り離して、終端素子に所定電圧を印加すると共に、制御部が第3の端子から受信装置の待機状態を検出すると終端素子に終端電源を供給開始して、映像データを第1の端子から第2の端子に伝送するように構成する。 20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、HDMI端子を持つ映像機器とUSB Type-C端子を持つ映像機器間で、映像データを相互に伝送できる、中継装置、受信装置、及びそれらを用いた伝送システムを提供することができる。 30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1における送信装置と受信装置を変換ケーブルで接続する例を示す図である。

【図2】従来の送信装置と変換ケーブルの端子接続を示す説明図である。

【図3】実施例1における変換ケーブルと受信装置の端子接続を示す説明図である。

【図4】実施例1における変換ケーブルの構成例を示すブロック図である。

【図5】実施例1における受信装置の構成例を示すブロック図である。 40

【図6】実施例1における終端素子の構成例を示す回路図である。

【図7】実施例2における送信装置と受信装置をケーブルと変換ドングルで接続する例を示す図である。

【図8】実施例3における送信装置と受信装置を変換ドングルとケーブルで接続する例を示す図である。

【図9】実施例3における送信装置と変換ドングル、ケーブル、受信装置の端子接続を示す説明図である。

【図10】実施例4における送信装置と受信装置を変換ケーブルで接続する例を示す図である。

【図11】実施例4における変換ケーブルと受信装置の端子接続を示す説明図である。 50

【図12】実施例4における変換ケーブルまたは変換ドングルの構成例を示すブロック図である。

【図13】実施例5における送信装置と受信装置を変換ドングルとケーブルで接続する例を示す図である。

【図14】実施例6における送信装置と受信装置をケーブルと変換ドングルで接続する例を示す図である。

【図15】実施例6における送信装置と変換ドングル、ケーブル、受信装置の端子接続を示す説明図である。

【図16】実施例7における送信装置と受信装置をケーブル接続する例を示す図である。

【図17】実施例7における受信装置の構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を用いて、実施例を説明する。

【実施例1】

【0014】

図1は、本実施例における送信装置と受信装置を変換ケーブルで接続するブロック図である。

【0015】

図1においては、HDMI レセプタクルを備える送信装置10と、USB Type-C (以降USB-Cと省略記述する) レセプタクルを備える受信装置20を、HDMI プラグ30とケーブル31、USB-C プラグ32で構成されたH-C変換ケーブルで接続している。H-C変換ケーブルは中継装置であり、受信装置20が本実施例に対応した受信機能を有することを判別して、送信装置から送信されるHDMI 映像信号をUSB-C プラグを介して受信装置に伝送する。

【0016】

図2は、非特許文献1に開示されている、送信装置と変換ケーブルの端子接続を示す説明図である。送信装置内部の映像源が形成したHDMI 形式の映像信号(Internal HDMI)はUSB-C レセプタクル(USB Type C Receptacle)へ出力され、C-H変換ケーブル(Cable Assembly)のUSB-C プラグ(USB Type C Plug)へ伝えられる。C-H変換ケーブルはこの映像信号をHDMI プラグ(HDMI Plug)へ出力して受信装置のHDMI レセプタクル(図示は省略)へ伝えるものである。

【0017】

USB-Cはプラグの表裏どちら向きでもレセプタクルへ差し入れるよう、送信装置はプラグの表裏を判別して、それぞれの信号を2つの端子のどちらかに切換出力する機能を有している。例えば、HPD (Hot plug Detect) 信号をプラグが表であればB8へ、裏であればA8の端子に切換出力する。

【0018】

図3は、本実施例におけるH-C変換ケーブルと受信装置の端子接続を示す説明図である。H-C変換ケーブルは、送信装置10のHDMI レセプタクルから出力された映像信号をHDMI プラグ30で受け、USB-C プラグ32へ出力する。

【0019】

受信装置20はUSB-C プラグ32の出力をUSB-C レセプタクルで受信する際に、USB-C プラグ32の表裏を判別して内部のHDMI 受信部へ適合した信号が入力されるように2端子の信号を選択する機能を有する。

【0020】

図3に示したH-C変換ケーブルの端子接続は、H-C変換ケーブルを変換ドングルとUSB-C通常ケーブルで構成する場合を考慮した端子接続としている。このため、図2のC-H変換ケーブル内の端子接続と異なる(破線枠901と実践枠902を参照すると、CLK+の接続先がB3とA10で異なる)が、この接続の詳細については実施例3で説明する。

【0021】

図4は本実施例におけるH-C変換ケーブルの構成例を示すブロック図である。図4において、入力部120はHDMIプラグ30内の端子であり、CECとSCL、SDA、+5V、HPD、Utility、CLK+、CLK-、D0+、D0-、D1+、D1-、D2+、D2-から構成されている。出力部160はUSB-Cプラグ32内の端子であり、A5とB5、A6、A7、A8、B8、A10、A11、B3、B2、B11、B10、A2、A3から構成されている。各端子記号の下には、それぞれの信号名称を括弧付のイタリック体で記述している。128は制御部、129はUSB2機能部、130は電源端子、121と122、123、124は例えば抵抗などのプルアップ端子、126と127は例えば抵抗などの保護素子、155と156はスイッチ、131から138は例えば抵抗などの終端素子、161から168は例えばキャパシタなどのDCブロック素子である。

10

【0022】

図5は本実施例における受信装置の構成例を示すブロック図である。図5において、入力部210は受信装置のUSB-Cレセプタクル内の端子であり、A5とB5、A6、B6、A7、B7、A8、B8、A10、A11、B3、B2、B11、B10、A2、A3から構成されている。HDMI受信機能部280の入力はCECとSCL、SDA、+5V、HPD、Utility、CLK+、CLK-、D0+、D0-、D1+、D1-、D2+、D2-から構成されている。211と212は例えば抵抗などのプルダウン素子、281と282、283は例えば抵抗などのプルアップ素子、231から238は例えば抵抗などの終端素子、255と256、257はスイッチ、258は終端電源である。227は制御部、226はUSB2機能部、263と264、267、268は例えばキャパシタなどのDCブロック素子である。241から248、251、252、253、254、は切換スイッチである。

20

【0023】

以下、図4、図5を用いて本実施例の動作を説明する。

【0024】

図5の制御部227は、入力部210の端子A5と端子B5と、図4の出力部160の端子A5と端子B5を介して、図4の制御部128と接続され、USB Type-Cの仕様で定められた手順により通信チャネルの確立を行う。

30

【0025】

入力部210の端子A5と端子B5は、5.1kのプルダウン素子211と212でGNDにプルダウンされ、出力部160のA5端子が+5Vの電源端子130に56kのプルアップ素子124で接続されているので、図5の受信装置は映像信号を受け取る側のSink、入力部210はUFP(Upstream facing Port)、図4の中継装置は映像信号を出力する側のSource、出力部160はDFP(Downstream facing Port)として扱われる。

【0026】

出力部160のB5端子は、出力部160がDFPとして扱われるまでは制御部128内で開放またはプルダウンしておくことにより、図4の出力部160のA5端子は0.4V、B5端子は0Vとなる。図5の制御部227は、入力部210の端子A5に0.4Vを検出するとプラグが表挿し、端子B5に0.4Vを検出するとプラグが裏挿しと判別する。この判別結果272により、破線枠の切換部240内のスイッチ241～248と253、254に加えて、スイッチ251と252を切換える。表挿し判定の場合は図示した上側選択となり、裏挿し判定の場合は図示と逆の下側選択となる。

40

【0027】

この結果、図4のH-C変換ケーブルの入力部120に入力されたHDMI信号HPDとUtility、CLK+、CLK-、D0+、D0-、D1+、D1-、D2+、D2-は、図5の受信装置のHDMI受信機能部280へ伝えられる。SCLとSDAで伝送されるDDC信号と、CEC信号は、制御部128でUSB-CのCC通信プロトコルに

50

変換され、制御部 227 で DDC 信号と CEC 信号に復元して HDMI 受信機能部 280 へ伝えられる。

【0028】

尚、図 5において、プラグの表裏判別による信号切換を HDMI 受信機能部 280 の前、差動信号の状態で切換えているが、HDMI 受信機能部 280 内でシリアル伝送復号化後に切換えてもよい。この場合、入力部 210 の各端子記号の下に()内に示しているように、一部の信号の極性が逆のものについては、信号を反転（パラレル信号では 1 の補数処理）させるとよい。

【0029】

入力部 120 の端子 CEC は 27k のプルアップ素子 121 を介して 3.3V の終端電源 171 へ、端子 SCL と端子 SDA は 47k のプルアップ素子 122 と 123 を介して 5V の終端電源 172 に接続される。これらの終端電源 171 と 172 は、電源端子 130 の端子 +5V へ電源が供給された後で電源供給を行うとよい。

10

【0030】

HDMI の映像信号は DC 結合のため、AC 結合が前提となっている USB - C のデータ伝送の保護規格に合わせて、図 4 の H - C 変換ケーブルには DC ブロック素子 161 ~ 168 を挿入している。さらに HDMI 映像信号伝送に必要な終端素子 131 ~ 138 を終端電源 139 に接続している。各終端素子は例えば 50 の抵抗とし、制御部 227 が受信装置 20 の HDMI 受信能力を確認し、さらに送信装置 10 から +5V が供給されていることを確認後に 3.3V を終端電源 139 へ供給する。

20

【0031】

HPD と Utility 信号を伝送する出力部 160 の端子 A8 と B8 は、制御部 227 が受信装置 20 に HDMI 受信能力が確認できるまでは、保護素子 126 と 127 で GND へプルダウンして、USB - C 素子を保護する。制御部が HDMI 受信能力を確認後に、その確認結果 157 によってスイッチ 155 と 156 をオフとし、プルダウンを中止し、HPD と Utility 信号伝送を行う。

【0032】

図 5 の入力部 210 の端子 B3 と B2, A2, A3 には、DC ブロック素子 263 と 264、267、268 を挿入しておくことにより、通常の USB - C ケーブルが誤ってさし込まれた場合でも他の USB - C 機器の損傷を避けることができる。

30

【0033】

図 5 の HDMI 受信機能部 280 にはインピーダンスマッチングのために 50 の終端素子 231 から 238 を設けている。制御部 227 は入力部 210 の端子 A5 または端子 B5 に得られた情報から、中継装置が HDMI 映像信号の送信機能を持つことを確認後、3.3V の終端電源 258 とこれらの終端素子の間にスイッチ 257 を ON にすることによって、CLK+ と CLK-, D0+, D0-, D1+, D1-, D2+, D2- の TMSD 信号を受信できる。なお、図 4 の H - C 変換ケーブル内の 50 の終端素子 131 他と図 5 の HDMI 受信機能部 280 の 50 の終端素子 231 他が並列に入るので、AC 成分に対する終端インピーダンスが、HDMI 送信装置と HDMI 受信装置を 50 終端の無い HDMI ケーブルで接続した場合に比べて見かけ上半減するので、信号振幅は通常の HDMI 信号の半分になることが考えられる。このため、HDMI 受信機能部 280 は通常の HDMI 信号の半分に対応した受信感度をもたせるか、入力利得を切換えて 2 倍の増幅機能を持たせるとよい。

40

【0034】

図 4 の H - C 変換ケーブル内の終端素子 131 の他の構成例を図 6 に示す。これらは、終端素子のインピーダンスによる信号振幅減少を抑制できる構成例である。

【0035】

図 6において、(A) は、HDMI で規定された送信装置内の定電流源 10mA の半分程度の 5mA 以下の定電流素子 413 と、例えば 1k 程度の抵抗素子 412 を終端電源に接続している。送信装置内の定電流源は 1.2mA ~ 8mA 程度のばらつきを想定すると、

50

定電流素子 413 は下限 8 mA の半分 4 mA 程度とし、上限 12 mA と下限 8 mA の差 4 mA の半分である 2 mA 程度を抵抗素子 412 から供給する必要がある。HDMI 出力規定は 700 mV の電圧低下が許容されるので、抵抗素子 412 の上限は 350 となる。抵抗素子 412 は伝送インピーダンスに影響を与えるので、抵抗素子 412 を 350 程度とした上で直列インダクタンス（図示なし）を挿入してもよい。

【0036】

図 6 (B) は、送信装置内の定電流源 10 mA の半分程度の 5 mA 以上の定電流素子 423 を終端電源に、例えば 2 k 程度の抵抗素子 422 を GND に接続した例である。送信装置内の定電流源は 12 mA ~ 8 mA 程度のばらつきを想定すると、定電流素子 423 は上限 12 mA の半分 6 mA 程度とし、上限 12 mA と下限 8 mA の差 4 mA の半分である 2 mA 程度を抵抗素子 422 から引き抜く必要がある。HDMI 出力規定は終端電源を 3.3 V とすると、700 mV の電圧低下まで許容されるので、抵抗素子 422 両端電位は 2.6 V になる。従って、抵抗素子 422 は 2.6 V / 2 mA として 1.3 k 程度となる。抵抗素子 422 は伝送インピーダンスに影響を与えるので、抵抗素子 422 を 1.3 k 程度とした上で直列インダクタンス（図示なし）を挿入してもよい。

10

【0037】

なお、(A) は抵抗素子 412 を終端電源（例えば 3.3 V）、(B) は抵抗素子 422 を GND に接続した例を示したが、HDMI 出力の平均電圧 (3.05 V) へ接続しても良い。この場合は定電流素子を 5 mA とし、上限電流 12 mA の半分 6 mA との差 1 mA を抵抗素子で吸収するためには、 $(700 \text{ mV} - 250 \text{ mV}) / 1 \text{ mA} = 450$ となる。下限電流 8 mA の半分 4 mA との差 1 mA を抵抗素子で吸収するためには、 $250 \text{ mV} / 1 \text{ mA} = 250$ となる。両者の抵抗値は最大値なので、250 程度が望ましい。インピーダンスマッチングを考慮して、抵抗素子に直列インダクタンスを設けてもよい。

20

【0038】

図 6 (C) は定電流素子 433 の電流値を、平均電圧検出してフィードバック制御をかけるものである。(A) や (B) は電圧飽和を避けるために抵抗素子を並列配置しているが、その代わりに、平均電圧が高くなると電流値を下げ、平均電圧が低くなると電流値を上げることによって、平均電圧範囲を終端電圧からの電圧降下が 150 ~ 350 mV 程度の範囲となるように調整するとよい。

【0039】

30

図 6 (D) は終端素子を抵抗素子 442 とインダクタンス 443 を直列接続したものである。抵抗素子 442 は 50 であり、HDMI 規定の DC 電流 5 mA を供給する。AC 成分はインダクタンスで遮断し、AC 成分の振幅劣化を防止する。

【0040】

なお、終端素子の構成が前述の抵抗であるか、定電流素子か、インダクタンスによるものかによって信号振幅へ影響がでるので、これらの情報を H-C 変換ケーブルが受信装置 20 へ CC 通信チャネルを通じて知らせることにより、受信装置 20 は受信感度を上げるか下げるかを判断させてもよい。

【0041】

40

さらに、終端素子 131 を 100 として USB-C プラグ 32 側に構築し、それを受信装置に知らせ、受信装置 20 の終端素子 231 等も 100 として、信号振幅を確保してもよい。ケーブル部分の差動インピーダンス 50 とのマッチングを確保しながら信号振幅を維持できる利点がある。

【0042】

尚、図 4 の H-C 変換ケーブルの電源端子 130 は、外部電源から供給してもよいし、受信装置 20 から出力部 160 に図示していない端子 A4 と B4、A9、B9 から VBUS として受けた電流を用いてもよい。電源端子 130 に外部電源から供給を受ける場合は、上記端子 A4 と B4、A9、B9 を通して VBUS として受信装置 20 へ電源を供給してもよい。VBUS の使用については USB 規定の手順を使うこともできる。

【0043】

50

以上のように、本実施例は、映像を中継する中継装置において、送信装置から映像入力する入力部(120)と、受信装置へ映像出力する出力部(160)と、入力部の第1の端子(CLK+、D2-等)と出力部の第2の端子(A10、A3等)を接続するDCプロック素子(161～168)と、第1の端子と接続される終端素子(131～138)と、入力部の第3の端子(HPD、Utility)と出力部の第4の端子(A8、B8)をプルダウンする保護素子(126、127)と、入力部の第5の端子(CEC、SDL、SDA)と出力部の第6の端子(A5、B5)が接続された制御部(128)と、制御部と接続された入力部の第7の端子(+5V)とを有し、制御部は第6の端子から得た情報に基づいて受信装置が所定の受信機能を持つと判断し、かつ第7の端子に所定電圧を検出した場合は、保護素子を第4の端子から切り離して、終端素子に所定電圧を印加すると共に、制御部が第3の端子から受信装置の待機状態を検出すると終端素子に終端電源を供給開始して、映像データを第1の端子から第2の端子に伝送するように構成する。

【0044】

また、映像を受信する受信装置において、中継装置から映像入力する入力部(210)と、入力映像を受信処理する受信機能部(280)と、入力部の第1の端子(A10、A11等)と受信機能部の第2の端子(CLK+、CLK-等)を切換接続する第1のスイッチ(241～248)と、第2の端子と接続される終端素子(231～238)と、入力部の第3の端子(A8、B8)と受信機能部の第4の端子(HPD、Utility)を切換および開閉接続する第2のスイッチ(253～256)と、入力部の第5の端子(A5、B5)と受信機能部の第6の端子(CEC、SDL、SDA)が接続された制御部(227)と、を有し、制御部は第5の端子から得た情報に基づいて中継装置が所定の送信機能を持つと判断した場合は、終端素子に所定電圧を印加するように構成する。

【0045】

また、送信装置から中継装置を介して受信装置へ映像を伝送する伝送システムにおいて、送信装置と中継装置、受信装置との間で互いの機能を判別する判別機能を持ち、中継装置は、送信装置と受信装置の機能を判別して、入出力端子に設けた保護素子と終端素子を有効／無効で切換えると共に、受信装置は、送信装置と中継装置の機能と、プラグの表裏を判別して、データ入力端子と受信機能部の対応接続を切換えると共に、受信機能部の入力利得を切換えるように構成する。

【0046】

これにより、HDMIレセプタブルを持つ送信装置からUSBレセプタブルを持つ受信装置へ、H-C変換ケーブルを用いてHDMI映像信号を伝送することができる。

【実施例2】

【0047】

図7は、本実施例における送信装置と受信装置をケーブルと変換ドングルで接続するプロック図である。

【0048】

図7においては、図1のH-C変換ケーブルに代えて、HDMIプラグ36と38、ケーブル37で構成された通常のHDMIケーブルと、HDMIレセプタブルとUSB-Cプラグを有するHR-C変換ドングル25を用いて、送信装置10から受信装置20へHDMI映像信号を伝送する。

HR-C変換ドングル25は、図4のH-C変換ケーブルの入力部120をプラグからレセプタブルへ変更する他は同様な構成で実現できるので、詳細動作説明は省略する。

【0049】

本実施例によれば、HDMIレセプタブルを持つ送信装置からUSBレセプタブルを持つ受信装置へ、色々な長さのある通常のHDMIケーブルとHR-C変換ドングルを用いて、送信装置と受信装置間の各種の距離に応じて、HDMI映像信号を伝送できる。

【実施例3】

【0050】

図8は、本実施例における送信装置と受信装置を変換ドングルとケーブルで接続するプロ

10

20

30

40

50

ック図である。

【0051】

図8においては、図1のH-C変換ケーブルに代えて、HDMIプラグとUSB-Cレセプタクルを有するHP-CR変換ドングル15と、USB-Cプラグ33と35、ケーブル34で構成された通常のUSB-Cケーブルを用いて、送信装置10から受信装置20へHDMI映像信号を伝送する。

【0052】

HP-CR変換ドングル15は、図4のH-C変換ケーブルの出力部160をプラグ端子からレセプタクル端子へ変更する他は、端子配置を除いて、同様な構成で実現できる。通常のUSB-Cケーブルは送信と受信端子を入れ換える、いわゆるクロスケーブルの構成になるので、端子間接続が実施例1と異なる。図9に本実施例における端子接続を示す。

10

【0053】

図9のHP-CR変換ドングルの端子配置は、図2のC破線枠901と破線枠903を見比べてわかるように、図2のC-H変換ケーブルに合わせている。これにより、プラグの表裏判別による信号入れ換え機能を除き、図9のHP-CR変換ドングルのUSB-Cレセプタクル端子と、図2の送信装置のUSB-Cレセプタクルの端子が同等にできるので、誤接続をさけることができる。

通常のUSB-Cケーブルでは、前述の通り送信端子と受信端子を入れ換えた構成であるので、受信装置側のUSB-Cプラグの端子配置は実施例1の図3と同様となる。すなわち、図3の実践枠902と図9の実践枠904が同一の並びとなっている。受信装置は実施例1と同構成でよい。

20

【0054】

本実施例によれば、HP-CR変換ドングルと通常のUSB-Cケーブルを用いた構成であっても、実施例1と同じ送信装置と受信装置でよいので、汎用性が高まる利点がある。

【実施例4】

【0055】

図10は、本実施例における送信装置と受信装置を変換ケーブルで接続するブロック図である。

【0056】

図10においては、USB-Cレセプタクルを備える送信装置11とHDMIレセプタクルを備える受信装置21を、USB-Cプラグ39とケーブル40、HDMIプラグ41で構成されたC/H変換ケーブルで接続している。非特許文献1の変換ケーブルと同様な接続であるが、変換ケーブルの接続方向を反転させる機能を追加している。

30

【0057】

このC/H変換ケーブルは、図10に示した送信装置のUSB-Cレセプタクルから出力された映像信号を受信装置のHDMIレセプタクルへ伝送する機能と、図1に示した送信装置のHDMIレセプタクルから出力された映像信号を受信装置のUSB-Cレセプタクルへ伝送する機能を切換できる特徴を持つ。すなわち、向きを反転させると実施例1で説明したH-C変換ケーブルとしても使えることを特徴とする。この両方向接続機能により、ユーザがどちらの向きに対応した変換ケーブルかを調べることなく使える利点がある。

40

【0058】

図10の接続において、送信装置11は、非特許文献1記述の送信装置と互換性をとる必要があるので、端子接続関係は非特許文献1と同様に図2の端子接続とする。実施例1の図1で示したH-C変換ケーブルとしても使う状態を判別して、図3に示した端子接続を切換える構成としてもよい。

【0059】

しかし、C/H変換ケーブル内で端子接続を切換える素子を入れるスペースや電力を確保しづらいので、信号入れ換えをしないことが望ましい。

【0060】

図11は変換ケーブル内での信号入れ換えを行わない場合のC/H変換ケーブルとUSB

50

- C レセプタクル付受信装置の端子接続を示す説明図である。図 2 の破線枠 901 と図 1 1 の破線枠 905 は同じ配置になっている。

【 0061 】

図 1 2 は本実施例における C / H 変換ケーブルの構成例を示すブロック図である。図 4 と同様の機能を持つものは同じ番号を付している。HDMI プラグ内の端子群 320 は CEC と SCL、SDA、+5V、HPD、Utility、CLK+、CLK-、D0+、D0-、D1+、D1-、D2+、D2- の各端子を有する。USB プラグ内の端子群 360 には A5 と B5、A6、A7、B8、A8、B3、B2、A10、A11、A2、A3、B11、B10 の各端子を有する。328 は制御部、129 は USB2 機能部、130 は電源端子、121 と 122、123、124 は例えば抵抗などのプルアップ端子、126 と 127 は例えば抵抗などの保護素子、155 と 156、181 から 188 はスイッチ、131 から 138 は例えば抵抗などの終端素子、161 から 168 は例えばキャパシタなどのDC ブロック素子である。10

【 0062 】

制御部 328 は端子 A5 と B5 を通じて接続先情報を取得し、接続先が USB - C レセプタクルを持つ HDMI 送信装置か、HDMI 受信装置かを判断する。すなわち、HDMI 送信装置であれば図 1 0 の構成と判断して図 2 の端子接続となり、映像信号は端子群 360 から端子群 320 へ伝送される。HDMI 受信装置であれば図 1 の構成と判断して図 1 1 の端子接続となり、映像信号は端子群 320 から端子群 360 へ伝送される。20

【 0063 】

接続先が USB - C レセプタクルを持つ HDMI 送信装置と判断された場合は、終端素子 131 ~ 138 をはずさないと非特許文献 1 記述の伝送に障害を与える場合があるので、終端電源 375 と各終端素子 131 ~ 138 の間にスイッチ 181 ~ 188 を設けて、制御部 328 の指示 374 で、各終端素子を開放するとよい。

【 0064 】

さらに、接続先が USB - C レセプタクルを持つ HDMI 送信装置と判断された場合は、端子群 360 の B5 端子に与えられる +5V 電源を、端子群 320 の +5V 端子に伝送するスイッチ 324 を設けて、制御部 328 の指示 374 で電流を伝える。接続先が USB - C レセプタクルを持つ HDMI 送信装置以外と判断される場合は、スイッチ 324 を開放する。30

【 0065 】

端子群 320 の SCL と SDA 端子に例えば 4.7k 程度のプルアップ素子 122 と 123、1.9k 程度のプルアップ素子 322 と 323、スイッチ 332 と 333 を配置する。接続先が USB - C レセプタクルを持つ HDMI 送信装置と判断された場合は、制御部 328 の指示信号 373 でスイッチ 332 と 333 を閉じて、SCL と SDA のプルアップ抵抗をそれぞれ 4.7k と 5.1k の並列合成抵抗値約 1.8k で HDMI 端子を持つ HDMI 受信装置と通信を行う。制御部は 328 の SCL と SDA は i2C のマスター動作を行う。接続先が USB - C レセプタクルを持つ HDMI 送信装置と判断された場合は、HDMI レセプタクルを持つ HDMI 送信装置との通信を想定してスイッチ 332 と 333 は開放しておくとよい。制御部 328 の SCL と SDA は i2C のスレーブ動作を行う。40

【 0066 】

受信装置は図 5 の構成で、端子配置を図 3 の実践枠 912 から図 1 1 の破線枠 915 へ置きかえるとよい。

【 0067 】

また、受信装置は、図 3 で示された H - C 変換ケーブルか、図 1 1 で示された C / H 変換ケーブルかを、USB - C の A5 端子や B5 端子を通じた情報取得結果に基づいて端子配置を切換える機能を設けてもよい。

【 0068 】

以上のように、本実施例は、映像を中継する中継装置において、第 2 の送信装置が端子群

10

20

30

40

50

(360)に接続され、第2の受信装置が端子群(320)に接続されたことを検出して、映像データを第2の端子(A10、A3等)から第1の端子(CLK+、D2-等)に伝送するように構成する。

【0069】

また、映像を受信する受信装置において、制御部(227)は、中継装置の表裏接続状態を第5の端子(A5、B5)から得た情報に基づいて、第1のスイッチ(241～248)の切換接続を行うと共に、受信機能部(280)の入力利得を切換えるように構成する。

【0070】

以上、述べたように、本実施例によれば、C/H変換ケーブルを逆接続に用いても動作させることができるので、変換ケーブルの伝送方向を確認する手間が省け、使用者の利便性を高める利点がある。

10

【実施例5】

【0071】

図13は、本実施例における送信装置と受信装置を変換ドングルとケーブルで接続するブロック図である。

【0072】

図13においては、図10のC/H変換ケーブルに代えて、USB-CプラグとHDMIレセプタクルを有するCP/HR変換ドングル26と、HDMIプラグ36と38、ケーブル37で構成された通常のHDMIケーブルを用いて、送信装置11から受信装置21へHDMI映像信号を伝送する。

20

【0073】

CP/HR変換ドングル26は、図12のC/H変換ケーブルのHDMIプラグ内の端子群320をプラグからレセプタクルへ変更する他は、同様な構成で実現できる。

【0074】

本実施例によれば、CP/HR変換ドングルと通常のHDMIケーブルを用いた構成であっても、実施例4と同じ送信装置と受信装置でよいので、汎用性が高まる利点がある。

【実施例6】

【0075】

図14は、本実施例における送信装置と受信装置をケーブルと変換ドングルで接続するブロック図である。

30

【0076】

図14においては、図10のC/H変換ケーブルに代えて、USB-Cプラグ33と35、ケーブル34で構成された通常のUSB-Cケーブルと、USB-CレセプタクルとHDMIプラグを有するCR/HP変換ドングル16を用いて、送信装置11から受信装置21へHDMI映像信号を伝送する。

【0077】

図15は、図14の構成における送信装置11とCR/HP変換ドングル16、USB-Cケーブル、受信装置21の端子接続を説明する図である。送信装置は、図2と同じであるが、USB-Cケーブル内でクロス接続となっており、破線枠906と実践枠907で示すように入れ換える必要が出てくる。

40

【0078】

すなわち、CR/HP変換ドングル16は、図12のC/H変換ケーブルのUSB-Cプラグをレセプタクルへ変更する他、端子配置を図15示すように変更するとよい。

【0079】

本実施例によれば、USB-Cレセプタクルを持つ送信装置からHDMIレセプタクルを持つ受信装置へ、色々な長さのある通常のUSB-CケーブルとCR/HP変換ドングルを用いて、送信装置と受信装置間の各種の距離に応じて、HDMI映像信号を伝送できる。

【実施例7】

【0080】

図16は、本実施例における送信装置と受信装置をケーブル接続するブロック図である。

50

【0081】

図16においては、USB-Cレセプタクルを持つ送信装置11からUSB-Cレセプタクルを持つ受信装置20へ、両端のUSB-Cプラグ33と35をケーブル34で結ぶ通常のUSB-Cケーブルで映像伝送を行うものである。受信装置20は、実施例6のCR/Hp変換ドングルとHDMI受信装置を一体化したものに相当する。

【0082】

ここで、実施例1、2、3で述べた図1、図7、図8と、実施例7の図16の接続構成のいずれであっても対応できる受信装置の構成例を図17に示す。

【0083】

図17において、USBレセプタクルの入力部410はA5とB5、A6、B6、A7、B7、B8、A8、A10、A11、B3、B2、B11、B10、A2、A3の端子から構成されている。HDMI受信機能部280の構成は図5と同様であり、同じ番号をつけたものは説明を省略する。450は切換マトリクスである。

10

【0084】

図17を用いて受信装置の動作を以下に説明する。図17の制御部427は、USBレセプタクルの入力部410の端子A5と端子B5と接続され、図5の制御部227と同様に、USB Type-Cの仕様で定められた手順により通信チャネルの確立を行う。通信チャネル確立後に、USB-Cレセプタクル付送信装置や、変換ケーブル、変換ドングル、USB-Cケーブルの動作能力情報を入手し、図1、図7、図8、図17の構成を把握し、図3、図9、図11、図15のどの端子接続が必要かを判断し、変換マトリクス450を制御する。

20

【0085】

すなわち、図3(図1のH-C変換ケーブル、図7のHR-CP変換ドングル)、図9(図8のHP-CR変換ドングル)の端子接続が必要と判断されるとプラグ挿し込みの表裏判定で#1と#2を切換え、図11(図10のH/C変換ケーブル)の端子接続が必要と判断されるとプラグ挿し込みの表裏判定で#3と#4を切換えるとよい。

【0086】

図16のUSB-Cケーブル接続構成と判断された場合は、図15のCR/Hp変換ドングルと同様な端子配置となるので#1の接続とする。プラグ挿し込みの表裏判定はUSB-Cレセプタクル付きの送信装置11で行われているので、USB-C受信装置20内のプラグ表裏切換は不要である。同様の理由により、スイッチ253と254によるプラグ表裏切換も不要である。但し、スイッチ251やスイッチ252によるプラグ表裏切換は、USB-C規格に基づいて行う必要がある。

30

【0087】

本実施例によれば、USB-C送信装置からUSB-Cケーブルを介してUSB-C受信装置へHDMI映像信号を伝送することができる。

【0088】

以上述べてきたように、HDMIコネクタを有する装置とUSB-Cコネクタを有する装置間を変換ケーブル等の中継装置でHDMI映像信号の伝送が可能となる。さらに変換ケーブルは、映像伝送方向を反転して使うこともできる。また、USB-Cコネクタを有する装置間でUSB-Cケーブルを介したHDMI映像信号伝送ができる。さらに、これらのUSB-CコネクタとHDMI受信機能を持つ装置は、上記変換ケーブルやUSB-Cケーブルの他、色々なドングルを使用した場合でも動作できる利点がある。

40

【符号の説明】**【0089】**

10, 11:送信装置、15, 16, 25, 26:変換ドングル、20, 21:受信装置、30, 36, 38, 41:HDMIプラグ、32, 33, 35, 39:USB-Cプラグ、31, 34, 37, 40:ケーブル、120, 210:入力部、121, 122, 123, 124:プルアップ素子、126, 127:保護素子、128:制御部、129:USB2機能部、130:電源端子、131から138:終端素子、155, 156:ス

50

イッチ、160：出力部、161から168：DCブロック素子、211，212：プルダウン素子、227：制御部、226：USB2機能部、231から238：終端素子、240：切換部、241から248，251から254：切換スイッチ、255，256，257：スイッチ、263，264，267，268：DCブロック素子、280：HDMI受信機能部、281，282，283：プルアップ素子、320，360：端子群

【図面】

【図1】

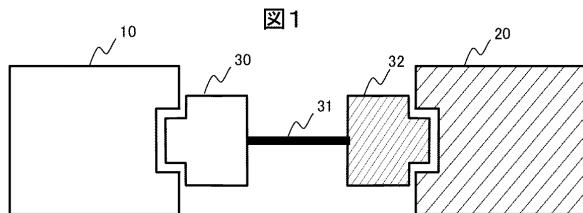


図1

【図2】

図2

Source		Cable Assembly	
Internal	USB Type C	USB Type C	HDMI
HDMI	Receptacle	Plug	Plug
HPD	B8 / A8	B8	HPD
Utility	A8 / B8	A8	Utility
CLK+	B3 / A3	B3	CLK+
CLK-	B2 / A2	B2	CLK-
D0+	A10 / B10	A10	D0+
D0-	A11 / B11	A11	D0-
D1+	A2 / B2	A2	D1+
D1-	A3 / B3	A3	D1-
D2+	B11 / A11	B11	D2+
D2-	B10 / A10	B10	D2-

901

10

20

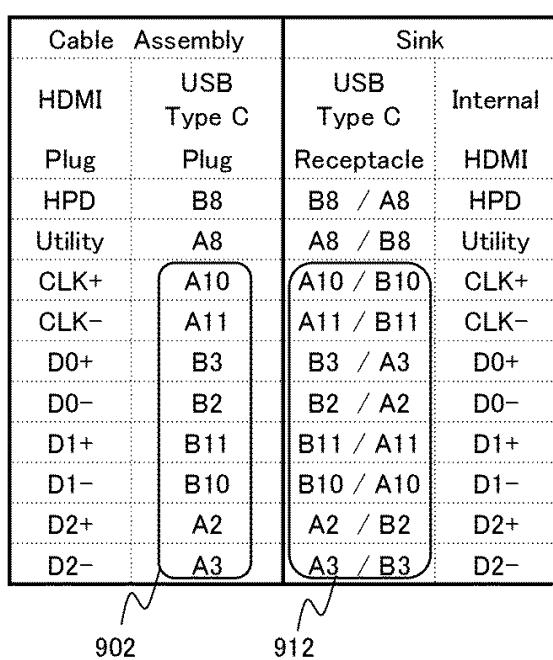
30

40

50

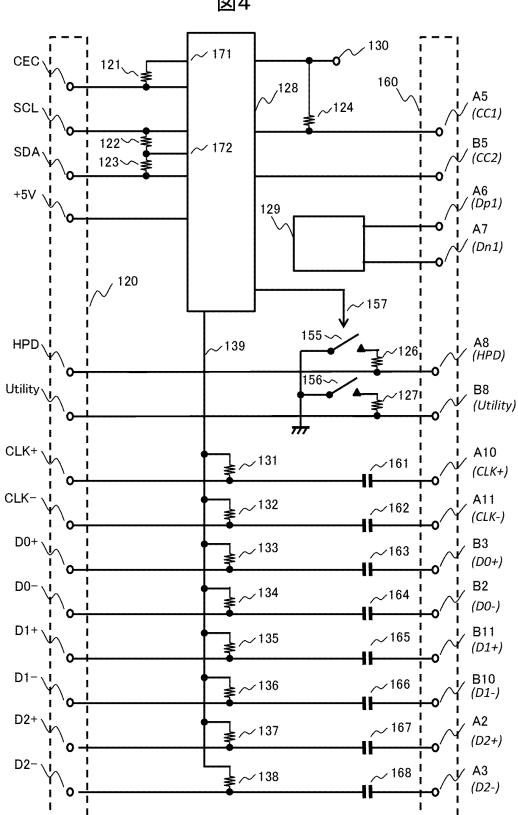
【図3】

【 四 4 】



义 3

図4



【図5】

【圖 6】

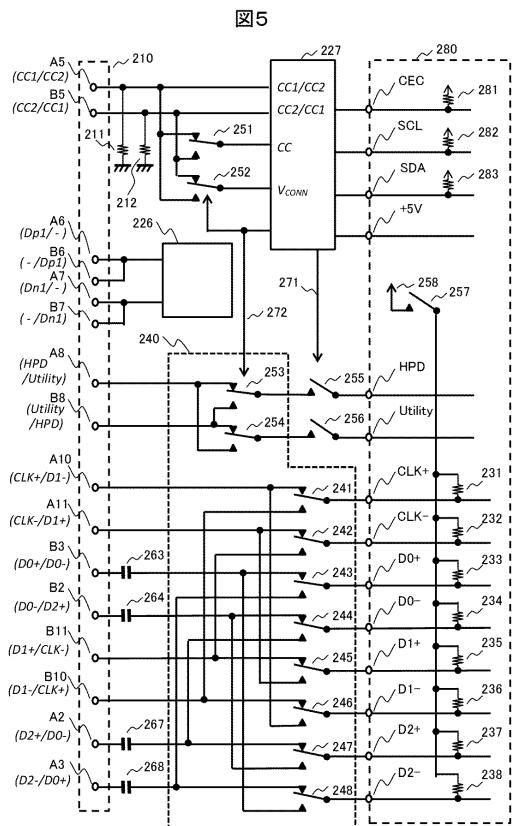
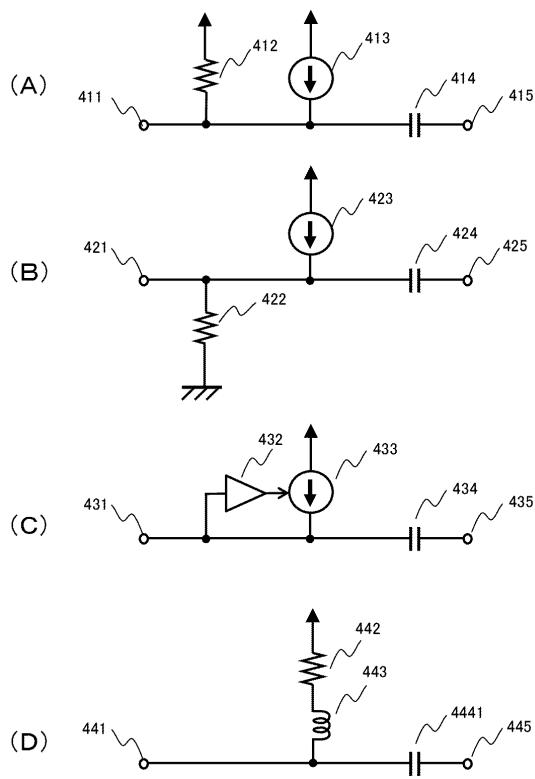


図5

図6



10

20

30

40

50

【図 7】

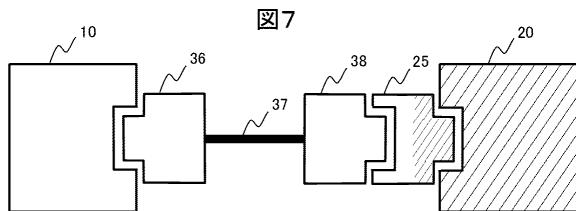


図7

【図 8】

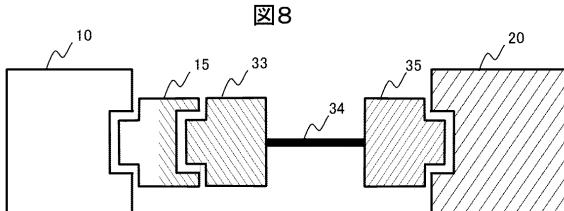


図8

【図 9】

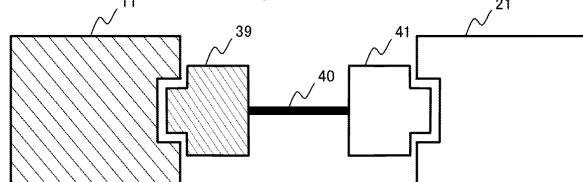
図9

Source		Dongle	Cable	Assembly	Sink	
Internal	HDMI	HDMI	USB Type C	USB Type C	USB Type C	Internal
HDMI	Receptacle	Plug	Receptacle	Plug	Plug	Receptacle
HPD	HPD	HPD	B8	B8	B8 / A8	HPD
Utility	Utility	A8	A8	A8	A8 / B8	Utility
CLK+	CLK+	CLK+	B3	B3	A10 / B10	CLK+
CLK-	CLK-	CLK-	B2	B2	A11 / B11	CLK-
D0+	D0+	D0+	A10	A10	B3 / A3	D0+
D0-	D0-	D0-	A11	A11	B2 / A2	D0-
D1+	D1+	D1+	A2	A2	B11 / A11	D1+
D1-	D1-	D1-	A3	A3	B10 / A10	D1-
D2+	D2+	D2+	B11	B11	A2 / B2	D2+
D2-	D2-	D2-	B10	B10	A3 / B3	D2-

903 904 914

【図 10】

図10



【図 11】

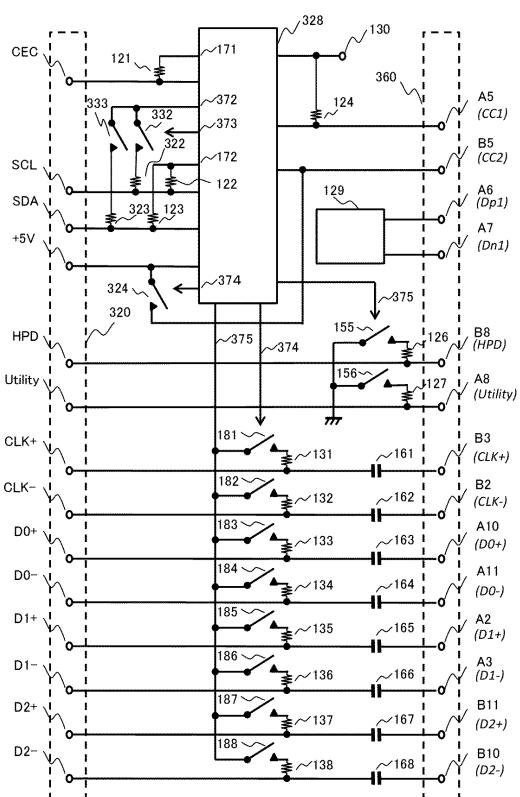
図11

Cable Assembly		Sink	
HDMI	USB Type C	USB Type C	Internal
HPD	Plug	Plug	HDMI
Utility	B8	B8 / A8	HPD
CLK+	A8	A8 / B8	Utility
CLK-	B3	B3 / A3	CLK+
D0+	B2	B2 / A2	CLK-
D0-	A10	A10 / B10	D0+
D1+	A11	A11 / B11	D0-
D1-	A2	A2 / B2	D1+
D2+	A3	A3 / B3	D1-
D2-	B11	B11 / A11	D2+
	B10	B10 / A10	D2-

905 915

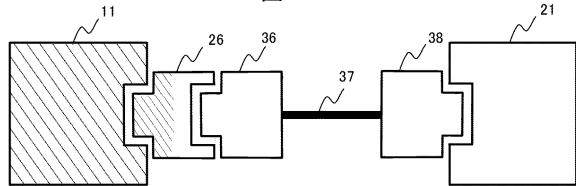
【図 12】

図12



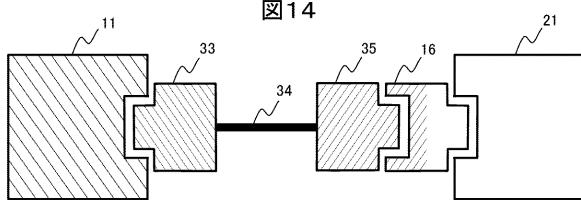
【図13】

図13



【図14】

図14



【図15】

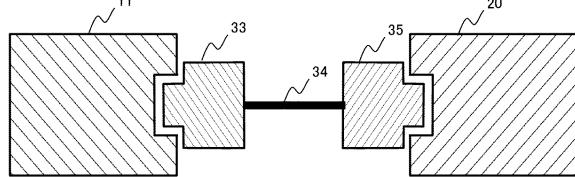
図15

Source		Cable Assembly		Dongle		Sink	
Internal	USB Type C	USB Type C	USB Type C	USB Type C	HDMI	HDMI	Internal
HDMI	Receptacle	Plug	Plug	Receptacle	Plug	Receptacle	HDMI
HPD	B8 / A8	B8	B8	B8	HPD	HPD	HPD
Utility	A8 / B8	A8	A8	A8	Utility	Utility	Utility
CLK+	B3 / A3	B3	A10	A10	CLK+	CLK+	CLK+
CLK-	B2 / A2	B2	A11	A11	CLK-	CLK-	CLK-
D0+	A10 / B10	A10	B3	B3	D0+	D0+	D0+
D0-	A11 / B11	A11	B2	B2	D0-	D0-	D0-
D1+	A2 / B2	A2	B11	B11	D1+	D1+	D1+
D1-	A3 / B3	A3	B10	B10	D1-	D1-	D1-
D2+	B11 / A11	B11	A2	A2	D2+	D2+	D2+
D2-	B10 / A10	B10	A3	A3	D2-	D2-	D2-

906 907

【図16】

図16



10

20

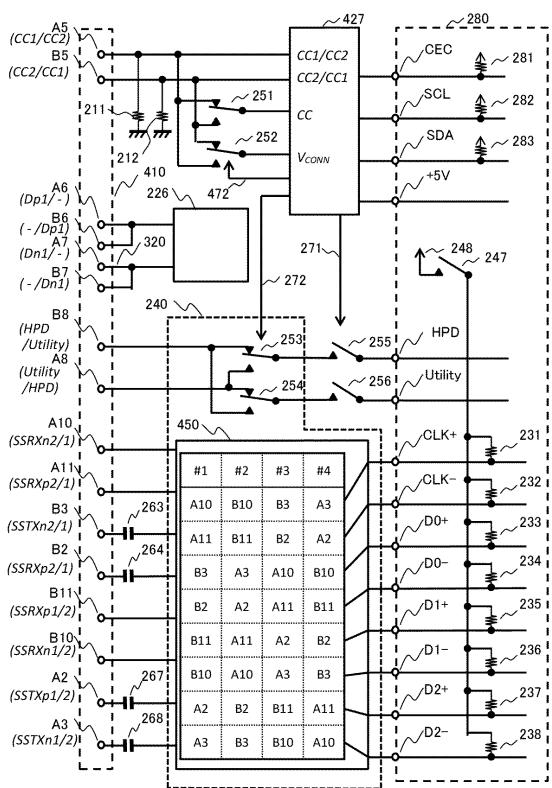
30

40

50

【図 1 7】

図17



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 "HDMI Over USB Type-C" , [online], ShenZhen Legendary USB Implementers Forum , 2016 年10月19日 , Pages 1-36 , [平成30年10月16日検索], インターネット, URL: http://www.legendary.net.cn/html/downloads/HDMI_Alt_Mode_USB_Type-C.pdf .
"Universal Serial Bus Type-C Cable and Connector Specification" , Release 1.3 , [online], USB 3.0 Promoter Group , 2017年07月14日 , Pages 1-6,14-27,130-182,203-210 , [平成30年10月16日検索], インターネット, URL: https://usb.org/sites/default/files/documents/usb_type-c.zip .
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B名)
H 0 4 N 2 1 / 0 0 - 2 1 / 8 5 8
H 0 4 N 5 / 4 4
H 0 4 N 5 / 7 6 5 - 5 / 7 7 5
H 0 4 N 9 / 0 0
G 0 6 F 3 / 0 0
G 0 6 F 1 3 / 0 0 - 1 3 / 4 2
C S D B (日本国特許庁)
I E E E X p l o r e (I E E E)